Die Verbreitung der Torfmoose und Moore in Brasilien.

Von

E. Ule.

Bei einem langjährigen Aufenthalt in Brasilien habe ich vielfach Gelegenheit gehabt, Torfmoose zu sammeln und zu beobachten und die Verhältnisse kennen zu lernen, unter denen dieselben wachsen. Meine Sammlung beläuft sich auf 48 Arten, von denen die meisten neu waren. Ein Teil dieser *Sphagna* ist in der Hedwigia von C. Warnstorf 1897 p. 145—176 veröffentlicht worden.

Das Vorkommen der Torfmoose in den Tropen ist nun wohl bekannt, aber über die Bedingungen, unter denen diese Kryptogamen, die für manche Pflanzenformationen von großer Bedeutung sind, gedeihen, ist man noch vielfach im unklaren. Verbreitet ist auch die Ansicht, dass die Torfmoose dort nur in den Gebirgen vertreten seien. Bei einer Schilderung der hierher gehörigen Formationen muss ich mich hauptsächlich auf die Gegenden beziehen, die ich selbst kennen gelernt habe; indessen fehlt mir auch nicht ein Überblick über die Verhältnisse der anliegenden Gebiete; deshalb können dieselben hier mit berücksichtigt werden. Am wenigsten ist in dieser Beziehung über den Norden Brasiliens, das große Urwaldgebiet des Amazonenstromes, bekannt. Bei meiner Schilderung der Gebiete, in denen Torfmoose vorkommen, will ich mit dem Süden des Landes beginnen.

Der Staat St. Catharina.

Der noch südlichere Staat Rio Grande do Sul schließt sich in den gleich zu erwähnenden Campos und den Gebirgen unmittelbar an den von St. Catharina an und bietet daher für die Torfmoose ähnliche Bedingungen; ist es doch besonders der südlichere Teil dieses Staates, wo die Formationen, in denen die Torfmoose wachsen, einen eigenartigen Charakter annehmen. Dort dehnen sich an der Küste weite, ebene Strecken aus, welche teils von mit Dünen durchzogenen sandigen Stellen eingenommen werden, teils Seen und Sumpfstrecken einschließen. Mancherlei Übergänge von den unter Wasser stehenden Strecken und den trockenen findet man

hier darunter auch mit Gebüsch bewachsene Stellen und torfige Wiesenstrecken, nach denen diese Küstengebiete Campos genannt werden. Oft kommen nun die Torfmoose da vor, wo lichteres Gebüsch oder Gesträuchgruppen abwechseln, eine Formation, die am meisten an die Bruchländer erinnert. Charakteristische Sträucher sind hier: *Ternstroemia brasiliensis* Camb., *Byrsonima ligustrifolia* Juss., *Myrsine Rapanea* Roem. et Schult., *Ilex Pseudobuxus* Reiss., *I. theezans* Mart., *Ocotea pulchella* Mart., *Psidium Cattleyanum* Sabine, *Gaylussacia brasiliensis* Meissn. und viele andere. In schwammigen Polstern um diese Sträucher habe ich hier folgende Torfmoose gefunden: *Sphagnum Puiggarii* C. Müll., *S. purpuratum* C. Müll., *S. medium* Limpr. und *S. recurvum* (P. B.) var. *pulchricoma* (C. Müll.). In den Sumpfwiesen wachsen mancherlei Gramineen: *Andropogon*, *Panicum*, *Paspalum* und Cyperaceen, besonders *Rhynchospora*; Eriocaulaceen: *Paepalanthus*, *Eryngium ebracteatum* Lam. und Melastomataceen wie *Rhynchanthera cordata* DC., *Polygala paludosa* St. Hil., zu denen sich, wo die Stellen schwammiger werden, *Androtrichum polycephalum* Kth., *Xyris*, kleine *Utricularia*, *Eriocaulon* und *Sagittaria* gesellen. Hier und in den mehr offenen Campos kommen Strecken mit *Sphagnum* häufig vor und sind noch folgende Arten gesammelt worden: *Sphagnum subtursum* C. Müll., *S. subbrachycladum* C. Müll., *S. acyphyllum* C. Müll., *S. brachybolax* C. Müll. und *S. oxyphyllum* Warnst. var. *nanum* (C. Müll.) an besonders dürren Stellen. Nach Norden zu nehmen die Gebiete, die mit Torfmoosen bewachsen sind, ab, sie kommen jedoch auch da noch vor, so z. B. bei São Francisco. Dort schließen sich an die Salzsümpfe weitere sumpfige Strecken an, die aber frei von Kochsalz sind. Auch hier bilden die Torfmoose schwammige Polster um verschiedene Sträucher. Äußerlich ist diese Formation weniger auffällig und zeigt keine besonders hervorzuhebende Phanerogamenflora. An Torfmoosen habe ich da bemerkt *Sghagnum medium* Limpr., selten *S. Uleanum* C. Müll. und am häufigsten *S. recurvum* var. *pulchricoma* (C. Müll.). Letzteres habe ich auch noch am Itajahy gefunden, wo ich sonst weit und breit keine *Sphagna* mehr bemerkt habe. *Sphagnum recurvum* liebt gern etwas schattige Standorte und ist eine der verbreitetsten Arten.

Da die dortigen Gebirge weniger reich sind an großen Felswänden als die von Rio de Janeiro, so sind die Felsen bewohnenden Torfmoose weniger vertreten, sie kommen jedoch auch vor; so ist von mir *Sphagnum suberythrocalyx* C. Müll. an einem Wasserfall auf der Insel St. Catharina aufgenommen worden. Es wächst hier in Gesellschaft zweier seltener *Harrisonia*, pleurokarpischer Moose, die häufig nasse Felsen bedecken und etwas den Habitus der *Sphagna* annehmen.

Das Klima dieses Küstengebietes ist ein subtropisches, wo die Temperatur im Winter bis auf 0 Grad herabsinkt, im Mittel aber fast 20° beträgt.

Ungemein reich an Torfmoosen sind nun die Gebirge und die auf denselben befindlichen Hochländer, etwa in einer Höhe von 800—1200 Meter. In steilen, zerklüfteten Abhängen fallen diese Gebirge gewöhnlich nach dem Meere zu ab, nach der anderen Seite haben sie entweder weniger schroffe Abhänge, oder dachen sich erst in sehr weiten Entfernungen gegen das Gebiet des La Platastromes ab und sind teils mit Araucarienwäldern, teils mit Campos und Sümpfen bedeckt. Nach dem Vorkommen der Torfmoose kann man Felsenmoore, Hochmoore und Grünmoore unterscheiden, welche, wenn sie auch manche Übergänge zeigen, sich so am besten sondern lassen.

Felsenmoore: Schon bei dem beschwerlichen und steilen Aufstieg auf die schwer zugängige Serra sieht man vielfach an den mit Wasser überrieselten Felsen *Sphagna* wachsen.

Allmählich hat man hier den dichten Urwald verlassen und bemerkt, dass die Bäume niedriger werden, dafür aber mit dichterem und gedrungenerem Zweigwerk versehen sind. Hier ist es, wo die prächtige *Gunnera manicata* Linden ihre riesigen Blätter entwickelt und wo die ganze Vegetation mehr einen xerophyten und alpinen Charakter annimmt. Der oberste Rand dieses steilen Abhanges zeigt nur noch ein dichtes, niederes Strauchwerk und oft überrascht uns hier eine Blumenflora in den lebhaftesten Farben. Unter den Sträuchern wechseln dichte Polster von Lebermoosen mit solchen von Torfmoosen ab. Besonders prächtig war hier *Sphagnum oxyphyllum* Warnst. entwickelt, das wie von einem dichten Schleier mit den langgestielten Früchten bedeckt war und das beim Berühren einen feinen Sporenstaub von sich gab. Außerdem wuchsen hier noch das dunkelblutrote *Sphagnum purpuratum* C. Müll. und *S. medium* Limpr. Die Sträucher, welche hier vorherrschen, waren dichtblättrige Myrtaceen, besonders *Eugenia*, dann Melastomataceen, *Leandra sulphurea* Cogn., *L. laeta* Cogn., *Purpurella hospita* Krasser und *Tibouchina Hieronymi* Cogn., Ericaceen, *Leucothoe*, *Agarista stenophylla* Naz., *Gaylussacia*, *Colletia* n. sp., *Weinmannia hirta* V. K. und manche andere.

Über dem dichten Gesträuch findet sich kniehohes *Polytrichum alticaule* C. Müll. und eine üppige *Bartramia*, an den anstoßenden Felswänden wachsen von Torfmoosen noch *Sphagnum Weddellianum* Besch., *S. gracilescens* Hpe. und *S. medium* Limpr.

In den dahin rieselnden Bächen findet man häufig *S. caldense* C. Müll. mit einem eigentümlichen Habitus. Auch an den mannigfachen Felsen und Wasserfällen auf den Campos kommen Torfmoose vor, die sich aber vielfach den dortigen Sümpfen anschließen.

Hochmoore: Da wo auf dem wellenförmigen Hochlande weite Einbuchtungen oder Thalmulden sich befinden, werden sie oft eingenommen von wirklichen Hochmooren, wie sie kaum schöner entwickelt in Deutschland gefunden werden. Oft werden diese Hochmoore viele Hektare, gewiss

bis 100, groß und erscheinen dem Auge als eine weißgrüne, etwas gewölbte Fläche. Kniehoch sinkt man hier in die Polster von *Polytrichum micropyxis* C. Müll. und *Sphagnum* ein, worunter vorwiegend *S. aciphyllum* C. Müll. vertreten ist. Seltener gesellen sich noch dazu *S. recurvum* var. *amblyphyllum* (Russ.), *S. subbrachycladum* C. Müll. und *S. oxyphyllum* Warnst. Arm ist diese Formation an höheren Pflanzen, die dort ziemlich zurücktreten und nur in wenigen Arten vorkommen. Besonders zu nennen wäre hier *Baccharis megapotamica* Spr., *Senecio heterotrichius* DC., *Hippochoeris Gardneri* Bak., auch gelbblühende *Utricularia*, *Eriocaulon*, von Cyperaceen besonders *Rhynchospora*-Arten und *Carex brasiliensis* St. Hil., von Gräsern kleine *Panicum*. Typisch kommen solche Hochmoore nur in höheren Lagen, meist über 1000 Meter Höhe vor, die durch beständige Winde und Stürme ein kälteres Klima besitzen.

Grünmoore: Diese begleiten die auf dem Hochlande sich ansammelnden und abfließenden Gewässer in der Form von sumpfigen Wiesen. Von den trockneren, eigentlichen Campos unterscheiden sie sich durch ihren Reichtum an krautartigen Pflanzen. Auch findet sich hier eine reiche Blumenwelt vertreten, die aber meist in matteren Tönen sich zeigt, als wie diejenige der Felsen, welche in der Farbenpracht mit der der Alpen wetteifert. Den Hauptbestandteil dieser Sumpfwiesen, welche in den Thalmulden auftreten, machen wohl die Cyperaceen aus, die dann im Verein von Gräsern und Torfmoosen und anderen Pflanzen eine dichte, oft trügerische Decke bilden, die schon manchem Rind verhängnisvoll geworden ist. Unter den Torfmoosen, welche hier vorhanden sind, sind besonders *Sphagnum longophyllum* C. Müll., *S. recurvum* var. *amblyphyllum* (Russ.) und *S. conflatum* C. Müll. zu nennen; aber manchmal fehlen sie auch ganz.

Von Phanerogamen verleihen dieser Formation die hochstengeligen Eryngien, wie *Eryngium serra* Cham. und *E. elegans* Cham. einen besonderen Charakter. Außerdem heben sich dort noch hervor eine kleine *Herpestis* mit hellgelben Blüten, eine *Cuphea origanifolia* Cham. et Schl., weidenblättrige *Vernonia*, wie *Vernoniae platensis* Less. und *V. echioides* Less., *Stevia Veronicae* DC., *Baccharis*-Arten, und von anderen Pflanzen sind zu erwähnen: *Cunila galioides* Bth., *Lathyrus magellanicus* Lam., *Viola gracillima* St. Hil., *Drosera intermedia* Hayne, *Rubia equisetoides* Cham. et Schl., *Habenaria parviflora* Lindl., *H. Archeraletae* Kränzl., *Picrosia longifolia* Dm., *Eupatorium macrocephalum* Less., *Mayaca*, *Juncus*, blaue *Trimezia*, *Cyperus elegantulus* Clarke, *Carex straminea* Schkuhr, *Scleria leptostachya* Kunth, *Rhynchospora aurea* Vahl, *Rh. luzuliformis* Clarke und *Rh. emaciata* Boeckl.

Das Klima dieses ganzen Hochlandes ist ein ziemlich feuchtes und windiges; dabei sinkt die Temperatur im Winter regelmäßig unter 0 Grad, ja zuweilen fällt Schnee, der jedoch nie lange liegen bleibt. Das Jahresmittel mag an den kältesten Stellen etwa 14° betragen.

Natürlich gehen diese Formationen vielfach in einander über, es sind hier nur die typischsten charakterisiert worden. Am verbreitetsten sind die Torfmoose am Rande der Serra, gewiss kommen sie auch stellenweise weiter im Innern vor. Sowie sie sicher reich vertreten werden in dem südlicheren Staate Rio Grande do Sul, da in der That verschiedene Arten dort gesammelt worden sind, fehlen sie auch nicht den zwei nördlicheren Staaten Parana und São Paulo, in denen ähnliche Verhältnisse vorhanden sind. Torfsümpfe bei São Paulo habe ich selbst besucht, wo auch von PUIGGARI und anderen Botanikern *Sphagna* gesammelt worden sind.

Der Staat Rio de Janeiro.

Obwohl dieser Staat schon in den Tropen gelegen, so kommen in ihm doch noch viele Torfmoose vor und hängt dies wahrscheinlich mit den für Feuchtigkeit so günstigen Verhältnissen zusammen. Das Gebiet ist durch viele Gebirge zerklüftet, welche meist von Westen nach Osten verlaufen. Unter ihnen befinden sich sogar die höchsten an der ganzen Ostküste von Südamerika.

Vom Süden fangen die Gebirge alle Feuchtigkeit auf und halten vom Norden die trockeneren Winde ab. Die mittlere Temperatur von Rio de Janeiro ist 23° C., 26° im Sommer und 20° im Winter; dabei sinkt die Temperatur der Regel nach nie unter 10°. Diese Wärmeverhältnisse dürften im allgemeinen in tieferen Lagen wenige Abweichungen zeigen.

An der Küste gedeihen die Torfmoose unter ähnlichen, nur noch mehr den Charakter der Tropen zeigenden Verhältnissen, wie wir sie weiter im Süden kennen gelernt haben. Weite Gebiete sind hier oft durch vorgeschobene Dünen mit der Zeit dem Meere abgewonnen worden. Hinter den Dünen dehnen sich sandige Strecken aus, die gruppenweise mit Gesträuch, Cacteen, Bromeliaceen, zuweilen auch mit Zwergpalmen und anderen Pflanzen bewachsen sind und die sogenannte Restinga bilden. Hieran schließen sich feuchte Gebiete, oft in der Form von torfigen Wiesen, an, auf die dann Sumpfwäldchen folgen, die lichter werden, wenn der ganze Boden immer mit Wasser bedeckt bleibt und dann nur mit den kleinen Bäumchen von *Tabebuia cassinoides* P. DC. bewachsen sind.

Oft werden auch kleine Landseen, die zuweilen mit dem Meere noch zusammenhängen und dann vielfach Mangrovevegetation besitzen, abgeschlossen. Solche Formationen nimmt man überhaupt in den verschiedensten Entwickelungsstadien und Übergängen wahr. Gewöhnlich da, wo die sumpfigen Wiesen in niedere Sumpfwälder übergehen, finden sich oft Torfmoose. Treten sie auch wegen der hier noch mehr tropischen Vegetation weniger hervor, so sind es doch oft ausgedehntere Strecken, wo sie vorkommen. In dieser Weise habe ich häufig Torfmoose bei Rio de Janeiro in der Restinga von Jacarepaguá und von Mauá beobachtet. Die dort am

meisten vertretenen Torfmoose sind: *Sphagnum longicomosum* C. Müll., *S. cyclocladum* Wrnst. und *S. Puiggarii* C. Müll.; diesen gesellen sich noch zu: *S. sordidum* C. Müll., *S. heterophyllum* Wrnst., *S. medium* Limpr. und *S. recurvum* var. *pulchricoma* (C. Müll.). Letztere Arten kommen auch an den lichteren Stellen in den Sumpfwäldchen vor und bilden dann um die Büsche und Stämmchen dichte Polster. Zu bemerken ist noch, dass die 7 dort vorkommenden Arten mit Ausnahme von dem auch an Felsen und im Gebirge wachsenden *Sphagnum medium* Limpr. dem Tieflande gänzlich oder vorwiegend eigentümlich sind; denn 4 Arten wurden bis jetzt nur an der Küste von Rio de Janeiro gefunden.

Von den charakteristischen Sträuchern, welche an den offenen mit Torfmoos bewachsenen Stellen selten fehlen, ist eine *Tibouchina* mit seidenartig filzigen Blättern, die einen über Meter hohen Strauch bildet, zu nennen. Dann kommen vor: *Ilex amara* Loes., *Ocotea pulchella* Mart., *Alchornea triplinervia* Müll. Arg., *Xyris*, Cyperaceen, *Panicum*, winzig kleine, gelbblühende *Utricularia Liptostoma capitatum* D. Don. Compositen, so *Vernonia, Eupatorium, Sphagneticola*[1], *Lycopodium alopecuroides* L. und manche andere.

Wie es scheint, gedeihen im Tieflande die Torfmoose besonders da, wo auf einem undurchlässigen, thonhaltigen Untergrund Sandboden aufgelagert ist. Eine hier wohl stetig bewirkte Verdunstung und Abkühlung mag selbst im heißen Klima das Dasein der *Sphagna* noch begünstigen.

Geeignete Standorte für die Torfmoose bilden auch die zahlreichen Felsen und Gebirge in dem Staate von Rio de Janeiro. Diese haben nämlich, wenn sie auch an vielen Stellen verwittertes Gestein und mäßiges Ansteigen zeigen, vielfach steile und ziemlich glatte Felswände. Sind solche Felsenwände mehr der Hitze und dem Lichte ausgesetzt, so sind sie vorzugsweise mit eigentümlichen Bromeliaceen bedeckt, zu denen Cacteen und manche andere Pflanzen hinzukommen, sobald mehr Unebenheiten im Gestein vorhanden sind. Eine hygrophile Pflanzengenossenschaft tritt aber auf, wenn die Felswände mehr geschützt, also nach Süden liegen und wenn sich oberhalb kleiner, Feuchtigkeit spendender Waldwuchs befindet.

Von Sträuchern heben sich hier hervor *Clusia*, *Tibouchina*-Arten wie *Tibouchina heteromalla* Cogn., *Gesneria*, *Baccharis*-Arten und seltener *Hedyosmum brasiliense* Mart., *Behuria glutinosa* Cogn. und *Vellozia candida* Mikan. Von anderen Pflanzen sind zu erwähnen: *Utricularia longifolia* Gardn., *Pitcairnia straminea* Mez. und *P. albiflos* Mez., *Barbazenia purpurea* Hook., *Philodendron*, Orchidaceen, weniger Cyperaceen und Gräser. Beständig rieselt nun Wasser über diese Gehänge und begünstigt das Gedeihen von einzelnen Flechten und Moosen, so *Harrisonia*

1) Eine habituell der *Aspilia* ähnliche Composite, welche für dieses Gebiet charakteristisch ist, wurde von Prof. Dr. O. Hoffmann als neue Gattung erkannt.

fontinaloides C. Müll. und besonders *Sphagna,* die teils dichte Rasen bilden, teils in immer träufelnden Polstern herabhängen. Vielfach sind solche bewachsene Gehänge so steil, dass sie unzugänglich sind, wie eine große Felsenwand an der Tijuca, die wenigstens 200 Meter Höhe besitzt. Die für diese Formation charakteristischen Torfmoose sind *Sphagnum trigonum* C. Müll. et Warst. und *S. gracilescens* Hpe., dazu kommen *S. amoenum* Warnst. und *S. medium* Limpr., und als seltene Arten sind noch zu nennen *S. fontanum* C. Müll., *S. erythrocalyx* Hpe. und *S. longistolo* C. Müll.

Steigen wir nun die höheren Gebirge hinan, so nehmen die Torfmoose an Ausbreitung und Artenzahl immer mehr zu. Teils kommen sie hier überall in Polstern auf den Felsen vor, wo Wasser herabsickert, teils sind sie in den sumpfigen Wiesen auf den Hochflächen vielfach vertreten. Derartige für diese Moose günstige Verhältnisse bietet in reichlichem Maße die Serra do Itatiaia, die mit ihren steilen Felsenspitzen bis zu 3000 Meter emporreicht. Hochmoore wie auf dem Hochlande von St. Catharina kommen hier nicht vor, wohl aber begegnen wir hier Wiesenmooren, die sich in den Thälern zwischen den aufgelagerten Felsenketten hinziehen. Den Hauptton auf solchen Sümpfen bilden Cyperaceen und Gramineen, so heben sich besonders *Carices*, als *Carex brasiliensis* St. Hil., *Rhynchospora*, *Eragrostis* und dazu noch *Juncus* hervor. Dazwischen wachsen auch kleinere Compositensträucher, als *Baccharis megapotamica* Spr. und *B. leucopappa* DC. Von krautartigen Pflanzen zeigen sich *Viola gracillima* St. Hil., *Ranunculus bonariensis* Poir., *Comesperma*[1]), kleine blaue *Utricularia*, *Acicarpha*, *Crantzia lineata* Nutt. und Eriocaulaceen. Hier wo der Boden sehr nass und oft mit Wasser bedeckt ist, wachsen besonders Torfmoose, die dem *Sphagnum caldense* C. Müll. sehr ähnlich sehen, wie *S. rotundatum* C. Müll. et Warnst. und *S. rotundifolium* C. Müll. et Warnst., ferner *S. erythrocalyx* Hpe., *S. medium* Limpr. und *S. platyphylloides* Warnst. Aber auch da, wo diese nassen Sümpfe mehr in Wiesen übergehen, gedeihen noch folgende *Sphagna*: *S. Itatiaiae* C. Müll. et Warnst., *S. pseudoacutifolium* C. Müll. et Warnst., *S. minutulum* C. Müll. et Warnst., *S. perforatum* Warnst. und *S. recurvum* var. *amblyphyllum* (Russ.). Die Zusammensetzung der Vegetation von höheren Pflanzen nimmt hier jedoch zu.

Verschieden hiervon sind jene nassen Felsen, über die beständig Wasser herabrieselt und auf denen sich eine dichte Decke von Moosen gebildet hat, die besonders aus *Harrisonia* und *Sphagnum*-Arten besteht und welche sich bis in die höchsten Felsen der Agulhas-Negras vorfinden.

In diesen rothbraunen Moospolstern wachsen stattliche *Utricularia* mit

1) Diese Pflanze vom Habitus einer kleinen *Polygala* ist pflanzengeographisch sehr merkwürdig, da die übrigen an 30 Arten dieser Gattung nur in Tasmanien und Australien vorkommen.

großen blauen Blüten, wie *Utricularia reniformis* St. Hil. und *U. triphylla* Ule. An den trockeneren Stellen kommen auch *Xyris*, *Sisyrynchium* und *Rhynchospora* vor. Die hier charakteristischen und zum Teil selteneren *Sphagna* sind in erster Linie: *S. Weddelianum* Bsch. und *S. medium* Limpr., dann *S. subovalifolium* C. Müll. et Warnst., *S. pumilum* C. Müll. et Warnst., *S. oxyphyllum* Warnst., *S. ellipticum* C. Müll. et Warnst., *S. densum* C. Müll. et Warnst., *S. Itatiaiae* C. Müll. et Warnst. und *S. gracilescens* var. *minutulum* C. Müll. et Warnst.

Das Hauptgebiet dieser Torfmoose auf den Hochgebirgen liegt in einer Höhe von über 2000 Meter und hat eine mittlere Jahrestemperatur von etwa 14°, wobei Kältegrade unter 0 vorkommen. Auch die Serra dos Orgãos und die anderen hohen Serren besitzen ähnliche moorige Stellen, welche mit Torfmoosen bewachsen sind. Ebenso finden sich Torfmoose in tieferen Lagen, wo nasse freie Felspartien auftreten, wie wir sie schon bei Rio de Janeiro haben kennen gelernt.

Die Staaten Minas Geraes und Goyaz.

Entfernen wir uns nun von den Staaten, die der Küste nahe liegen, und wenden uns nach dem Innern zu, so treffen wir dort Torfmoose nur noch in Gegenden, die etwa 1000 Meter höher über dem Meeresspiegel liegen, und da besonders in den Gebirgen an. So sind die Gebirge bei Ouro-Preto, der Itacolumy und die Serra de Caraça nicht arm daran. Stellenweise findet man die Torfmoose hier auch in Sümpfen, als *Sphagnum ouro-pretense* C. Müll. et Warnst., *S. medium* Limpr., *S. recurvum amblyphyllum* (Russ.), *S. Itacolumitis* C. Müll. et Warnst., *S. ovalifolium* var. *homocladum* Warnst. In diesen Formationen spielt jedoch eine mannigfaltige Phanerogamenflora die Hauptrolle. Oft fallen in der Serra do Ouro-Preto und der Serra do Caraça an Felsblöcken große fleischrote oder braunrote schwammige Stellen auf, die von *Sphagnum brasiliense* Warnst. und *S. carneum* C. Müll. et Warnst. gebildet werden. Andere Arten begleiten die Bäche an den Wänden ihrer hier felsigen Betten, wie das schön purpurrote *Sphagnum laceratum* C. Müll. et Warnst., ferner *S. ovalifolium* Warnst. und *S. mirabile* C. Müll. et Warnst., oder wachsen an nassen Berglehnen wie *S. gracilescens* Hpe. in der Serra do Ouro-Preto.

Diese verschiedenen Sphagnaceen befinden sich zwischen einer eigentümlichen und reichen Vegetation höherer Pflanzen, welche besonders auf der Serra de Caraça ausgezeichnet ist durch üppige Büschel von Gramineen und Cyperaceen, herrliche blaue Vellozien, mannigfache Melastomataceen, Eriocaulonaceen, Ilicineen, *Lychnophora* und andere Compositen, *Drosera graminifolia* St. Hil. und vielerlei andere Pflanzen.

Ähnlich verhält es sich auch mit dem Vorkommen von Torfmoosen in Goyaz; nur sind es hier noch wenige Stellen in den Gebirgen, wo sie auf sumpfigen Wiesen oder an Bachrändern gedeihen. So ist *Sphagnum*

turgescens Warnst. und *S. perforatum* Warnst. in der Serra dos Pyreneos und *S. ovalifolium* Warnst. in der Serra Dourada von mir gefunden worden; aber auch in der Serra dos Viadeiros, im Quellgebiet des Tocantins, auf dem 14. 0, habe ich solche auf Sumpfwiesen angetroffen. Außerhalb der Gebirge und in Lagen unter 1000 Meter habe ich in Goyaz, obwohl ich weite Strecken durchwandert habe, keine Torfmoose mehr wahrnehmen können.

Vermutlich kommen weiter nach Osten, also im Staate Matto-Grosso, kaum noch Torfmoose vor, weil dort die Bedingungen immer ungünstiger werden, unter denen wir sie in Goyaz noch haben gedeihen sehen. Dasselbe lässt sich für die nördlich davon gelegenen Staaten, also Bahia, Piauhy, Pernambuco, Ceará, ihres sehr trockenen Klimas wegen annehmen. Sehr wahrscheinlich gehen aber die Torfmoose an der Küste längs weiter hinauf und so dürfte der Staat Espirito Santo, der ähnliche Verhältnisse wie der von Rio de Janeiro zeigt, an ihnen noch reich sein; die noch etwas höhere Temperatur mag wohl kein Hindernis sein. Vom Norden, also den Äquatorialgegenden, liegt nur ein Fall des Fundes eines *Sphagnum* vor, das ist die Art *S. negrense* Mitt. vom Rio Negro, die Spruce an Katarakten gesammelt hat. Dieses Gebiet liegt aber ziemlich tief und ist also dem heißen Klima ausgesetzt, nur vielleicht gemildert durch die Abkühlung des spritzenden Wassers.

Der Reichtum an Torfmoosen in Brasilien, von denen viele im subtropischen, manche noch im tropischen Klima gedeihen, beweist, dass ihre Existenz nicht an ein kälteres Klima gebunden ist, sondern dass es vielmehr gewisse Feuchtigkeitsbedingungen sind, von denen sie abhängen. Solche mögen allerdings in Ländern mit kälteren Klimaten häufiger geboten werden und daher mag es kommen, dass manche tropische Gebiete sehr arm daran sind oder dass sie daselbst bis jetzt gänzlich fehlen, wie z. B. in Argentinien und in dem größten Teile von Afrika, wo sie selbst nicht auf dem Hochlande des Kilimandscharo gefunden worden sind. Freilich mögen auch vielfach die botanischen Sammler diese Moose, welche man oft ohne Früchte antrifft, zu wenig beachtet haben und so wird vielleicht in der Zukunft noch das Vorhandensein der Torfmoose auch in tieferen Lagen für andere tropische Gebiete festgestellt werden.

Dass man die Torfmoose so häufig ohne Früchte findet, liegt wohl zum Teil daran, dass die Kapseln bald abbrechen und verschwinden und zum Teil daran, dass viele Arten nur selten fructificieren. Ich habe kaum mehr als den dritten Teil der Arten gelegentlich mit Früchten angetroffen. Über die Zeit der Fruchtreife vermag ich auch nichts genaueres anzugeben, denn in tieferen Lagen ist sie in St. Catharina im October und November, im Staate Rio de Janeiro viel früher und auf dem Gebirge ganz unregelmäßig. In gewissen Zeiten findet man manche Torfmoose auf den Mooren reichlich fruchtend, dann erscheinen sie aber auf viele Jahre nicht

wieder. Wenn ein Teil der *Sphagnum*-Species sich ohne mikroskopische Untersuchung nicht genau feststellen lässt, so zeigen andere doch einen so charakteristischen Habitus, dass man sie in der Natur leicht erkennen kann, ein Umstand, der gewiss für den specifischen Unterschied spricht.

Systematische Übersicht der von mir gesammelten Torfmoose.

In dieser Übersicht sind bei jeder Art der Staat und der Standort, insofern sie in den Sümpfen des Küstengebietes, an den dortigen Felsen oder im Hochgebirge vorkommen, beigefügt worden. Bei den Staaten Minas Geraes und Goyaz wurde ein solcher Unterschied nicht mehr gemacht. Genauere Standorte können in der angegebenen Litteratur nachgesehen werden.

Sphagna acutifolia.

1. S. aciphyllum C. Müll. Flora 1887, p. 419.
St. Catharina: Küstengebiet und Hochgebirge.

2. S. carneum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 145.
Minas Geraes.

3. S. densum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 147.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

4. S. Itatiaiae C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897 p. 146.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

5. S. laceratum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 149.
Minas Geraes.

6. S. oxyphyllum Warnst. in Hedw. 1890, p. 192.
St. Catharina: Hochgebirge; Rio de Janeiro: Hochgebirge.

6b. S. oxyphyllum Warnst. var. nana C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 150.
St. Catharina: Küstengebiet.

7. S. pseudo-acutifolium C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 148.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

8. S. purpuratum C. Müll. in Hedw. 1890, p. 307.
St. Catharina: Küstengebiet und Hochgebirge.
var. pallescens f. laxifolia Warnst. St. Catharina: Küstengebiet.

Sphagna cuspidata.

9. S. lonchophyllum C. Müll. in Hedw. 1897, p. 152.
St. Catharina: Hochgebirge.

10. S. recurvum (P. B.) var. pulchricoma (C. Müll.).
St. Catharina: Küstengebiet; Rio de Janeiro: Küstengebiet und Hochgebirge.

var. amblyphylla (Russ.). St. Catharina: Hochgebirge; Rio de Janeiro: Hochgebirge, Minas Geraes.

11. S. sordidum C. Müll. in litt. nov. sp.
Rio de Janeiro: Küstengebiet.

12. S. subundulatum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 152.
Minas-Geraes.

Sphagna subsecunda.

13. S. caldense C. Müll. Bot. Zeit. 1862, p. 327.
St. Catharina: Hochgebirge.

14. S. conflatum C. Müll. in litt. ad Warnst. 1895.
St. Catharina: Hochgebirge.

15. S. cyclocladum Warnst. n. sp.
Rio de Janeiro: Küstengebiet.

16. S. ellipticum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 165.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

17. S. fontanum C. Müll.-Warnst. in Hedw. 1891, p. 38.
Rio de Janeiro: Felsen.

18. S. gracilescens Hpe. in Bot. Zeit. 1862, p. 327.
St. Catharina: Hochgebirge; Rio de Janeiro: Felsen und Hochgebirge; Minas Geraes.

var. minutula f. dasy-brachyclada C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 169. Rio de Janeiro: Felsen.

19. S. longicomosum C. Müll. n. sp.
Rio de Janeiro: Küstengebiet.

20. S. minutulum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 166.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

21. S. mirabile C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 161.
Minas Geraes.

22. S. ovalifolium Warnst. in Hedw. 1891, p. 23.

var. angustifolia Warnst. in Hedw. 1895, p. 130. Goyaz.

var. homoclada Warnst. nov. var. Minas Geraes.

var. robustior C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 168. Minas Geraes.

var. tenuissima C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 168. Minas Geraes.

23. S. perforatum Warnst. in Hedw. 1891, p. 23.
Minas-Geraes.

var. rotundifolia Warnst. in Hedw. 1895, p. 130. Goyaz.

24. S. platyphylloides Warnst. in Hedw. 1891, p. 21.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

25. S. pumilum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 163.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.

26. S. ramulinum Warnst. in Beitr. zur Kenntnis exot. und europ. Torfm. 1898, p. 4.
Minas Geraes.
27. S. rotundatum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 162.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.
28. S. rotundifolium C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 159.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.
29. S. subovalifolium C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 162.
Rio de Janeiro: Hochgebirge.
30. S. trigonum C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 158.
var. brachy-dasyclada Warnst. Rio de Janeiro: Felsen und Hochgebirge.
var. laxifolia Warnst. Rio de Janeiro: Felsen.
31. S. turgescens Warnst. in Hedw. 1895, p. 130 und in Allgem. bot. Zeitschr. 1895.
Goyaz.
32. S. Uleanum C. Müll. in Flora 1887, p. 416.
St. Catharina: Küstengebiet.

Sphagna cymbifolia.

33. S. amoenum Warnst. n. sp.
Rio de Janeiro: Felsen.
34. S. brachybolax C. Müll. n. sp.
St. Catharina: Küstengebiet.
35. S. brachycladum C. Müll. in litt. in Hedw. 1897, p. 170.
St. Catharina: Küstengebiet.
36. S. brasiliense Warnst. in Hedw. 1891, p. 150.
Minas Geraes.
37. S. erythrocalyx Hpe. C. Müll. Synops. I. p. 92.
Rio de Janeiro: Felsen und Hochgebirge.
38. S. heterophyllum Warnst. n. sp.
Rio de Janeiro: Küstengebiet.
39. S. Itacolumitis C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 172.
Minas Geraes.
40. S. longistolo C. Müll. in Hedw. 1897, p. 169.
Rio de Janeiro: Felsen.
41. S. medium Limpr. in Bot. Centralbl. 1882, p. 216.
St. Catharina: Küstengebiet und Hochgebirge; Rio de Janeiro: Küstengebiet und Hochgebirge; Minas Geraes.
var. rosea Röll. f. brachy-dasyclada Warnst. Rio de Janeiro: Hochgebirge.
var. glauco-fuscescens Warnst. f. robusta Warnst. Rio de Janeiro: Felsen.

42. S. ouropretense C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 172.
Minas-Geraes.

43. S. Puiggarii C. Müll. in Flora 1887, p. 410; Warnst. in Hedw. 1891, p. 145.
St. Catharina: Küstengebiet; Rio de Janeiro: Küstengebiet.

44. S. subbrachycladum C. Müll. in litt. n. sp.
St. Catharina: Küstengebiet.

45. S. suberythrocalyx C. Müll. in litt. n. sp.
St. Catharina: Felsen.

46. S. subtursum C. Müll. in Hedw. 1897, p. 171.
St. Catharina: Küstengebiet.
var. squarrosula Warnst. St. Catharina: Küstengebiet.

47. S. vesiculare C. Müll. et Warnst. in Hedw. 1897, p. 173.
Minas Geraes.

48. S. Weddelianum Besch. mss. in Hb. Mus. Paris; Warnst. in Hedw. 1891, p. 163.
St. Catharina: Hochgebirge; Rio de Janeiro: Hochgebirge; Minas Geraes.

Ein kleiner Teil dieser *Sphagna* ist auch von anderen Botanikern besonders in den Staaten Sao Paulo, Rio Grande do Sul und Minas Geraes gesammelt worden, die hier indes nicht berücksichtigt werden konnten. Dafür soll hier noch die Aufzählung derjenigen bis jetzt bekannten Arten folgen, welche von mir nicht beobachtet worden sind.

Sphagna acutifolia.

49. S. sparsum Hpe. in Vid. Medd. fra den nat. Foren in Kbon 1870 p. 259.
Rio de Janeiro? leg. Glaziou.

Sphagna subsecunda.

50. S. brachycaulon C. Müll. in Hedw. 1891, p. 43.
Rio Grande do Sul, leg. Kuhnert; Minas Geraes, leg. Wainio.

51. S. cucullatum Warnst. in Beitr. zur Kenntn. exot. und europ. Torfm. 1898, p. 6.
Rio Grande do Sul, leg. Lindman.

52. S. griseum Warnst. in Beitr. zur Kenntn. exot. und europ. Torfm. 1898, p. 5.
Rio Grande do Sul, leg. Lindman.

53. S. rivulare Warnst. in Hedw. 1897, p. 160.
Minas Geraes, leg. Schwacke.

Sphagna cymbifolia.

54. S. negrense Mitt. Musc. austro-amer. p. 624.
Amazonas, leg. SPRUCE.

55. S. paucifibrosum Warnst. in Hedw. 1891, p. 152.
Bahia? leg. BLANCHET.

Diagnosen noch unbeschriebener Sphagna Brasiliens.

Von

C. Warnstorf.

Sphagna cuspidata.

S. sordidum C. Müll in litt.

Im Habitus von *S. cuspidatum* var. *submersum* nicht zu unterscheiden und wie diese Form, nur mit den Köpfen über Wasser.

Rinde des Stengels 2—3schichtig und vom gelblichen Holzkörper gut abgegrenzt.

Stengelblätter gleichschenkelig-dreieckig, gespitzt oder stumpflich und durch Resorption der obersten Zellmembranen etwas ausgefasert, durchschnittlich 1,20 mm lang und 0,74 mm breit. Sämtliche Hyalinzellen schmal schlauchförmig, häufig durch eine, selten mehrere Querwände geteilt, faserlos; Saum schmal und nach dem Blattgrunde nicht oder wenig verbreitert.

Astbüschel dicht gedrängt, meist 4ästig, 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt.

Blätter der ersteren von der Astmitte an viel länger, sehr schmallanzettlich und bis 5 mm lang, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den durch 6—8 Reihen enger Zellen gesäumten Rändern, besonders im apicalen Teile des Blattes, klein serruliert und eingebogen, trocken wenig oder nicht unduliert. Hyalinzellen lang und schmal schlauchförmig, im unteren Blattteile mitunter geteilt, durch Faserbänder ausgesteift, auf der Innenfläche des Blattes mit ziemlich großen ringlosen, runden Löchern in fast allen Zellecken, außen porenlos oder in den oberen Zellecken hin und wieder mit sehr kleinen Spitzenlöchern.

Chlorophyllzellen im Querschnitt parallel-trapezisch, mit der längeren Parallele am Außenrande gelegen und beiderseits freiliegend.

Brasilien: In Sümpfen bei Mauá am 19. Nov. 1895 leg. E. ULE (n. 2027).

Mit *S. cuspidatum* nächstverwandt.

Sphagna cymbifolia.

S. amoenum Warnst.

Rasen locker, schön fleischfarben und matt glänzend, wie lackiert. Pflanzen vom Habitus eines zierlichen *S. medium.*

Rinde des Stengels 3- und 4schichtig, faserlos, Zellwände gelb, Außenwände der peripherischen Lage oben meist mit einer großen runden Öffnung; Holzkörper dunkelrot.

Stammblätter klein, breit-zungenförmig, bis 0,86 mm lang und 0,63 mm breit, meist $1^1/_2$ mal so lang wie breit, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und hier an den Rändern meist eingebogen. Hyalinzellen besonders in der unteren Hälfte durch eine oder mehrere Querwände geteilt, meist ganz faserlos und mitunter nur in der Spitze mit wenigen Faserstumpfen; auf der Blattinnenfläche mit größeren und kleineren Membranlücken und auch in den kleinen rundlichen Basalzellen mit Löchern, auf der Außenfläche porenlos.

Astbüschel entfernt (ob immer?), gewöhnlich 4ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend, die schwächeren lang und den Stamm dicht umkleidend. Astrindenzellen fibrös und porös. Blätter der stärkeren Ästchen deutlich 5 reihig, locker über einander liegend und aufrecht abstehend, breiteiförmig, hohl, mit breit eingebogenen Rändern, etwa 1,28 mm lang und 0,92 mm breit. Hyalinzellen faserreich, Fasern häufig gabelspaltig, am Grunde verdickt; die Membran der hyalinen Zellen auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen, schwach beringten, meist zu 2 oder 3 an zusammenstoßenden Zellecken stehenden, kleineren und größeren, wahren und falschen Löchern, in der Nähe der Seitenränder mit kleinen einzelstehenden Ringporen; Poren auf der Blattaußenseite noch zahlreicher, bald klein, bald groß, außer Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken noch mit meist sehr zartberingten Pseudoporen in kurzen Reihen an den Commissuren; die Membran der Hyalinzellen auffallenderweise nur auf der Blattaußenfläche mit zahlreichen Längsfältchen, und die Lücken in den Spitzenzellen äußerst sparsam.

Chlorophyllzellen im Querschnitt in der Regel sehr schmaltonnenförmig und centriert, ähnlich wie bei *S. subsecundum,* beiderseits mit den verdickten Außenwänden freiliegend; oft sind aber auch die grünen Zellen innen durch die eine kleine Strecke mit einander verwachsenen biplanen Hyalinzellen gut eingeschlossen und nur außen freiliegend; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Brasilien: Rio de Janeiro, an einer Felswand der Tijuca im September und December 1894, leg. E. Ule (n. 1892. 1930).

Eine wunderschöne Art aus der *Cymbifolium*-Gruppe, welche wegen der meist im Querschnitt schmal tonnenförmigen und beiderseits freiliegenden Chlorophyllzellen der Astblätter in die Verwandtschaft des *S. ludovicianum*, *S. centrale* und *S. maximum* gehört, sich aber in mancher Beziehung auch an *S. medium* und *S. sanguinale* anschließt.

S. brachybolax C. Müll. c. fr.

In niedrigen, bis 6 cm hohen, sehr dicht gedrängten, in den Köpfen gelblichen, nach unten ausgebleichten Rasen. Pflanzen zierlich, dünnstengelig und den compacten Formen des *S. compactum* nicht unähnlich. Stengelrinde 2—3 schichtig, Zellen der Außenschicht reichfaserig und oben meist mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot.

Stammblätter sehr groß, etwa 3,5 mm lang und 1,5—2 mm breit, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine breit abgerundete, kappenförmige, kaum hyalin gesäumte Spitze verschmälert; Ränder breit eingebogen. Hyalinzellen nicht durch Querwände geteilt, bis zum Blattgrunde reichfaserig, auf der Außenseite des Blattes mit zahlreichen, schmal-elliptischen Poren an den Commissuren, Löcher gegen die Blattbasis sehr groß, rund und von Zellbreite: auf der Innenfläche des Blattes fast nur mit großen runden Poren in der Nähe der Seitenränder, welche sich zum Teil mit Außenporen decken.

Astbüschel meist 2ästig, ein stärkeres kurzes Ästchen abstehend, das schwächere dem Stengel angedrückt; Rindenzellen beiderlei Äste reichfaserig. Blätter der unteren und mittleren Äste locker und aufrecht — bis fast sparrig-abstehend, die der sehr kurzen Kopfäste überaus dicht, dachziegelig gelagert, groß, rundlich bis rundlich-eiförmig, an der nicht hyalin gesäumten Spitze kappenförmig, kahnförmig-hohl und an den Rändern mehr oder weniger eingebogen. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche mit großen und kleineren, wahren und falschen Poren in den Zellecken, mitunter mehrere Pseudoporen an den Commissuren in kurzen Reihen, in der Nähe der Seitenränder mit wenigen großen, runden wahren Löchern; auf der Blattaußenseite fast ausschließlich zu 2 oder 3 an den zusammenstoßenden Zellecken.

Fruchtastblätter sehr groß, aus etwas verschmälerter Basis breit ei-lanzettlich, bis 5 mm lang und 2—2,5 mm breit, an den oberen Rändern durch enge Zellen deutlich gesäumt und in eine meist zugespitzte, seltener schmal gestutzte und ausgerundete Spitze auslaufend, aus beiderlei Zellen gewebt, in der unteren Hälfte bis $^2/_3$ die hyalinen Zellen sehr eng schlauchförmig und beiderseits faser- und porenlos, nach oben erweitert, fibrös und auf der Außenseite des Blattes mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken; in der Spitze auffallenderweise mit eingelagerten Gruppen von Chlorophyllzellen, welche derselben zweifelsohne eine größere Festigkeit verleihen sollen. — Sporen in Menge schön hellgelb, tetraëdrisch und 30—35 μ diam.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig, excentrisch, mit der Basis des Dreiecks auf der Innenseite freiliegend, Wände rings gleich dick oder die freie Außenwand deutlich verdickt, durch die außen stark convexen Hyalinzellen meist hier gut eingeschlossen, letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, vollkommen glatt.

Brasilien: St. Catharina, Sümpfe der Campos bei Laguna im November 1889, leg. E. Ule (n. 633); Insel St. Catharina, März 1887, leg. E. Ule (n. 153).

S. heterophyllum Warnst.

Pflanzen zart, etwa vom Habitus und der Stärke eines kräftigen *S. subsecundum*; in den Köpfen bräunlich, sonst ausgebleicht.

Rinde des Stengels 3schichtig, Zellen derselben fibrös, nicht alle Außenwände mit einer Öffnung; Holzkörper dunkelrot.

Stammblätter groß, bis 2 mm lang und 1,10 mm breit, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine abgerundete, kaum hyalin gesäumte kappenförmige Spitze auslaufend. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde mit Fasern, nicht oder sehr selten hier und da eine Zelle durch eine Querwand geteilt, auf der Innenfläche des Blattes nur in der Spitze und in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden, wahren Löchern, im übrigen mit vereinzelten großen Pseudoporen in den Zellecken; auf der Blattaußenseite in der Spitze und am Blattgrunde mit großen Membranlücken, außerdem zum Teil mit halbelliptischen Poren an den Commissuren, mit rundlichen oder ovalen Löchern in der Nähe der Ränder und mit Zwillings- oder Drillingsporen dort, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen.

Astbüschel entfernt gestellt, aus 2 oder 3 Ästchen bestehend, von denen 1 oder 2 stärkere abstehen und 1 schwächeres dem Stengel angedrückt ist. Die unteren und mittleren abstehenden Zweige stärker als die der Köpfe; Blätter der ersteren größer, bis 1,70 mm lang und 1 mm breit, eiförmig, an den Rändern breit eingebogen, in der Mitte verbreitert und in eine mehr oder weniger verlängerte, kappenförmige, meist sparrig abstehende Spitze verschmälert. Blätter der kopfständigen Ästchen kleiner, bis 1,20 mm lang und 0,88 mm breit, rundlich-eiförmig, locker dachziegelig gelagert, nicht sparrig abstehend und ohne vorgezogene Spitze. Hyalinzellen auf der Innenseite der Astblätter in der Spitze mit zahlreichen kleineren wahren Löchern, im übrigen Blattteile in fast allen Zellecken meist nur mit kleineren oder größeren, sehr schwach beringten Pseudoporen und in der Nähe der Ränder mit wenigen großen, wahren Löchern, auf der Blattaußenseite in der Spitze mit großen Membranlücken, in den übrigen Blattteilen mit Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken und zum Teil auch mit halbelliptischen Poren an den Commissuren.

Fruchtastblätter meist gebräunt, etwa 4 mm lang und 2 mm breit, gegen die Spitze bleich, breit und lanzettlich, in eine zugespitzte oder stumpfliche, ausgerandete Spitze verschmälert, ungesäumt, fast nur aus engen, langgestreckten, in der basalen Hälfte sehr dickwandigen, stark- und reichgetüpfelten Chlorophyllzellen gewebt, nur in der Spitze mit wenigen eingelagerten Hyalinzellen; beiderseits faser- und porenlos. — Sporen in Masse gelb, einzeln bleich-gelblich, durchscheinend, tetraëdrisch und 21—25 μ diam.

Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichschenklig-dreieckig oder trapezisch, nicht centriert, mit der Basis des Dreiecks oder der längeren Parallele am Innenrande gelegen, entweder außen von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Brasilien: Rio de Janeiro, in Sümpfen bei Mauá im September 1895, leg. E. Ule (n. 1931).

Wurde von K. Müller als *S. gracilescens* Hpe. bestimmt.

S. subbrachycladum C. Müll. in litt.

Pflanzen oberwärts graugrün mit etwas Braun gemischt, nach unten schmutzig bräunlich und habituell einem schwächlichen *S. papillosum* gleichend.

Rinde des Stengels 3—4-schichtig, Zellen der Außenschicht zartfaserig und die Außenwände oben mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot.

Stammblätter verhältnismäßig klein, gebräunt, zungen-spatelförmig, etwa 1,5 mm lang und 1 mm breit, an der abgerundeten Spitze hyalin-gesäumt oder durch Resorption der Zellmembran etwas zerrissen-gefranst. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte meist, in der oberen nur sehr vereinzelt durch eine oder mehrere Querwände geteilt, faserlos und beiderseits ohne Poren; nur in der Spitze außen gewöhnlich mit Membranlücken und die kleinen Basalzellen mit Löchern.

Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren aufrecht-abstehend, rundlich-eiförmig, mit kurzer, kappenförmiger Spitze, etwa $2^1/_2$—3 mm lang und 2 mm breit, kahnförmig hohl, an den schmal gesäumten und gezähnten Rändern weit eingebogen, Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche, vorzüglich gegen die Spitze hin, mit zart oder unvollkommen beringten wahren oder falschen, kleineren oder größeren Poren in den Zellecken, im mittleren Blattteile öfter zu dreien da, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen, in den äußersten Randzellen mit großen, runden, wahren Löchern; außen gegen die Blattspitze mit großen Membranlücken, im übrigen Blatte meist mit Pseudoporen an den zusammentreffenden Zellecken.

Chlorophyllzellen im Querschnitt des basalen Blattteiles schmal-dreieckig, an der auf der Innenseite freiliegenden Wand deutlich verdickt und außen meist von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; im mittleren Blattteile schmal-rechteckig, mit centriertem Lumen und beiderseits verdickten freiliegenden Außenwänden; hyaline Zellen innen glatt.

Brasilien: St. Catharina, in Sümpfen der Campos bei Laguna, November 1889, leg. E. Ule (n. 819).

S. suberythrocalyx C. Müll. in litt.

Ganze Pflanze mehr oder weniger fleischfarben und dem *S. cymbifolium* oder *S. medium* durchaus ähnlich.

Rinde des Stengels 3schichtig mit zarten Fasern und die Oberflächenzellen mit einer sehr großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot.

Stammblätter groß, bis 1,75 mm lang und 0,86 mm breit, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine abgerundete, hyalin gesäumte kappenförmige Spitze auslaufend. Hyalinzellen nicht geteilt, bis zur Blattbasis fibrös, auf der Innenfläche des Blattes fast nur mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und außerdem auf der übrigen Blattfläche mit vereinzelten großen, schwachberingten Eckporen; auf der Außenseite mit zahlreichen, halbelliptischen Poren an den Commissuren, an den zusammenstoßenden Zellecken meist zu dreien und in der Spitze sowie am Grunde des Blattes mit großen, runden Löchern, resp. Membranlücken.

Astbüschel meist 3ästig, ein stärkeres Ästchen abstehend und die beiden schwächeren gewöhnlich in der Stärke etwas verschiedenen Ästchen dem Stengel angedrückt, rundbeblättert. Blätter der stärkeren Zweige groß, durchschnittlich 2,10 mm lang und 1,30 mm breit, eiförmig, sehr hohl, an der kaum hyalin gesäumten Spitze kappenförmig, an den Seitenrändern oft breit nach innen gebogen. Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche mit vereinzelten großen Eckporen, an den zusammenstoßenden Zellecken zu 2 oder 3 und unmittelbar an den Seitenrändern des Blattes mit vereinzelten großen, runden Löchern, welche sich meist mit Außenporen decken; auf der Blattaußenfläche in der Spitze mit Membranlücken, sonst aber fast nur mit Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken.

Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal gleichschenkelig-dreieckig, mit rings fast gleichstarken Wänden und sehr kleinem Lumen, nicht centriert, sondern auf der Innenseite zwischen die außen sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen geschoben; innen freiliegend und außen gut eingeschlossen; die inneren Wände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Brasilien: St. Catharina, an Felsen des Wasserfalles im Februar 1887, leg. E. Ule (n. 410).

Sphagna subsecunda.

S. cyclocladum Warnst. (Syn. *S. longicomosum* C. Müller, Coll. Ule n. 2028).

Pflanzen dem *S. longicomosum* habituell sehr ähnlich; oben grün, unten ausgebleicht.

Rinde vom gelblichen Holzkörper nicht abgesetzt und deshalb scheinbar fehlend.

Stammblätter breit kurz-3eckig-zungenförmig, etwa 1 mm breit und lang, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und durch Resorption der Zellmembran zerrissen-gefranst, rings schmal gesäumt. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte schmal rhomboidisch, gegen die Spitze allmählich rhombisch, fast sämtlich durch meist eine Querwand geteilt und bis zum Grunde des Blattes fibrös, beiderseits nur mit kleinen Spitzenlöchern in den oberen Zellecken.

Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, in den Köpfen drehrund beblätterte, dünne, allmählich zugespitzte Äste abstehend und ein schwächeres Ästchen hängend. Blätter der ersteren breit-eiförmig, wenig hohl, an den Rändern kaum eingebogen, bis 1,66 mm lang und 1 mm breit, an der breit-gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen reichfaserig und beiderseits entweder nur mit kleinen Spitzenlöchern in den oberen, seltener auch in den unteren Zellecken oder auf der Innenfläche des Blattes außerdem noch im apicalen Teile mit einzelnen kleinen Ringporen in den seitlichen Zellecken.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal-rechteckig, centriert und beiderseits freiliegend; Hyalinzellen biconvex.

Brasilien: Sümpfe bei Mauá am 31. August 1897, leg. E. Ule (n. 2028).

Diese Pflanze, welche im Habitus besonders wegen der langen, dünnen, allmählich spitz zulaufenden, abstehenden Äste im Habitus unverkennbare Ähnlichkeit mit *S. longicomosum* zeigt, ist von dieser Art dennoch durch viel kürzere, dreieckig-zungenförmige Stammblätter, durch die in Stamm- und Astblättern nur vorhandenen Spitzenlöcher, sowie endlich durch das Fehlen der Stengelrinde total verschieden. Durch letzteres Merkmal entfernt sie sich auch von allen bisher bekannten Typen der Subsecundumgruppe, und der Querschnitt des Stengels hat frappante Ähnlichkeit mit dem verschiedener Arten der *Cuspidatum*-Gruppe; ja auch die Form der Stammblätter und die Porenbildung in den Astblättern erinnern an die *Cuspidatum*-Gruppe. Allein der hyaline Saum an der Spitze der Stengelblätter, die Form der breitgestutzten, eiförmigen Astblätter; sowie endlich die schmal-rechteckigen Chlorophyllzellen lassen einen Zweifel an der Zugehörigkeit der Pflanze nicht aufkommen. Wegen der in Stamm- und Astblättern gleichsinnig gelagerten Poren gehört dieselbe zur Abteilung der *Homopora* Russow's. Wegen der eigenartigen Porenbildung steht sie mit *S. Bordasii* Besch. und *S. oxycladum* Warnst. (Afrika) in Beziehung.

S. longicomosum C. Müller.

Pflanzen habituell kaum kräftiger als *S. subsecundum*, oben graugrün, unten ausgebleicht.

Rinde des Stengels 1-schichtig, Holzkörper gelblich.

Stammblätter groß, zungenförmig, durchschnittlich 1,66 mm lang und am Grunde 0,86 mm breit, an der hyalin gesäumten und etwas ausgefaserten, abgerundeten Spitze meist kappenförmig, rings schmal gesäumt. Hyalinzellen, besonders in der unteren Blatthälfte, häufig durch eine oder mehrere schräg verlaufende Querwände geteilt und meist bis gegen die Blattbasis fibrös; auf der Innenfläche des Blattes fast ganz porenlos, außen dagegen in der oberen Laminahälfte mit zahlreichen, in Reihen an den Commissuren (vereinzelt auch in der Wandmitte) stehenden, stark bis sehr stark beringten kleinen Poren, im basalen Teile des Blattes vereinzelt in den Zellecken mit größeren und zartberingten Löchern.

Astbüschel 2-ästig, entweder beide Astchen fast gleich stark und abstehend, oder das eine merklich schwächer und hängend. Die abstehenden Zweige dünn, etwa 15 mm lang und allmählich zugespitzt; ihre Blätter groß, eiförmig, etwa 1,86 mm lang und 1 mm breit, gegen die breit gestutzte, ausgerandet stumpflich-gezähnte Spitze meist breit eingebogen, Seitenränder schmal gesäumt, locker gelagert und zum Teil mit der oberen Hälfte fast oder völlig sparrig abstehend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der inneren Blattfläche fast ganz ohne Löcher, außen dagegen mit kleinen beringten Poren in Reihen an den Commissuren.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, centriert und von den beiderseits fast gleich vorgewölbten Hyalinzellen nicht eingeschlossen.

Brasilien: Rio de Janeiro, Restinga de Jacarepagua im April 1895, leg. E. Ule (n. 2031).

S. **ovalifolium** Warnst. var. **homoclada** (C. Müll.) Warnst. (Syn. *S. homocladum* C. Müll. in litt.

Pflanzen von der Stärke eines etwas kräftigen *S. subsecundum*.

Rinde des Stengels 1- und 2-schichtig und die Zellen derselben ziemlich weit; Holzkörper gelblich-bräunlich, Stammblätter klein, dreieckig, an der Spitze kappenförmig, etwa 0,75 mm lang und 0,50 mm breit, in der oberen Hälfte fibrös und hier auf der Innenfläche mit etwas größeren, meist unberingten Löchern, außen mit kleinen, beringten Poren in allen Zellecken, gegen die Basis nur mit Spitzenlöchern. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte geteilt. Stärkere Äste durch äußere Einflüsse fast sämtlich nach einer Seite gerichtet; ihre Blätter beiderseits mit zahllosen kreisrunden, meist schwach und unvollkommen beringten, kleinen Löchern in Reihen an den Commissuren.

Brasilien: In Sümpfen bei Caraça im März 1892, leg. E. Ule (n. 1297).